

装配式建筑施工技术分析及其质量控制研究

丁亚中

上海建科工程咨询有限公司 上海 200032

【摘要】随着建筑行业的不断发展,装配式建筑作为一种新型的建筑方式,因其具有施工速度快、质量稳定、节能环保等优点,越来越受到人们的关注。本文对装配式建筑施工技术进行分析,并提出相应的质量控制措施。对装配式建筑的设计、生产、运输、安装等环节的研究,探讨如何提高装配式建筑的施工质量和效率,为装配式建筑的发展提供理论支持和实践指导。

【关键词】装配式建筑; 施工技术; 质量控制

引言:

近年来,随着我国城市化进程的加快和人们对居住环境要求的不断提高,建筑行业面临着巨大的挑战和机遇。传统的建筑施工方式存在着施工周期长、资源浪费严重、环境污染大等问题,已不能满足现代社会的发展需求。装配式建筑作为一种新型的建筑方式,具有施工速度快、质量稳定、节能环保等优点,逐渐成为建筑行业的发展趋势。因此,对装配式建筑施工技术进行分析及质量控制研究具有重要的现实意义。

1 装配式建筑概述

1.1 装配式建筑的定义

装配式建筑是指将建筑的部分或全部构件在工厂预制完成,然后运输到施工现场进行组装的建筑方式。装配式建筑的构件包括梁、柱、楼板、墙板、楼梯等,这些构件在工厂内采用标准化、机械化的生产方式进行生产,质量稳定可靠^[1]。

1.2 装配式建筑的特点

装配式建筑包含如下特点: 1) 施工速度快。装配式建筑的构件在工厂内预制完成,施工现场只需要进行组装,有效缩短了施工周期; 2) 质量稳定可靠。装配式建筑的构件在工厂内采用标准化、机械化的生产方式进行生产,质量容易控制,保证建筑的质量稳定可靠; 3) 节能环保。装配式建筑的构件在工厂内预制完成,减少施工现场的湿作业,降低了施工过程中的能源消耗和环境污染^[2]; 4) 节约资源。装配式建筑的构件在工厂内预制完成,可根据实际需要进行精确的尺寸控制,减少材料的浪费,节约了资源。

2 装配式建筑施工技术分析

2.1 装配式建筑的设计技术

1) 标准化设计

标准化设计是装配式建筑设计的重要基础,制定统一的建筑模数和构件尺寸标准,实现建筑构件的标准化生产和装配。标准化设计可提高构件的通用性和互换性,降低生产成本,提高施工效率。同时,标准化设计还保证建筑的质量和稳定性,减少施工中的误差和质量问题。在标准化设计中,需考虑建筑的功能、结构、外观等方面的要求,制定合理的标准和规范,确保建筑的整体性能和质量^[3]。

2) 协同设计

装配式建筑的设计涉及多个专业领域,如建筑、结构、给排水、电气等。协同设计可实现各专业之间的信息共享和协同工作,提高设计效率和质量。在协同设计中,需建立统一的设计平台和数据标准,实现各专业之间的信息交流和协同工作^[4]。同时,还需加强各专业之间的沟通和协调,及时解决设计中出现的问题,确保设计方案的合理性和可行性。

3) 信息化设计

信息化设计是装配式建筑设计的重要手段,采用建筑信息模型(BIM)技术,可实现建筑设计的数字化、可视化和协同化。BIM技术将建筑的各个方面信息整合到一个模型中,实现信息的共享和协同工作。同时,BIM技术还可进行模拟分析和优化设计,提高设计效率和质量。在信息化设计中,需加强对BIM技术的应用和推广,提高设计人员的技术水平和应用能力。同时,还需建立完善的信息化管理体系,确保设计信息的安全和准确^[5]。

2.2 装配式建筑的生产技术

1) 工厂化生产

装配式建筑采用工厂化生产方式,将建筑构件在工厂内进行标准化、规模化生产。工厂化生产具有诸多优势,首先,生产环境相对稳定,不受天气等自然因素影响,能

确保生产进度的可控性。其次，工厂可采用先进的生产设备和工艺，提高构件的生产精度和质量。结合高精度的模具制作，可保证构件尺寸的准确性，减少现场安装时的误差。此外，工厂化生产还能实现资源的优化配置，降低生产成本。

2) 自动化生产

随着科技的发展，自动化生产在装配式建筑生产中逐渐得到应用。自动化生产线能够实现从原材料加工到构件成型的全过程自动化操作。比如，钢筋的自动加工、混凝土的自动浇筑和振捣等。自动化生产不仅提高生产效率，还减少了人为因素对生产质量的影响。同时，利用自动化控制系统，可实时监测生产过程中的各项参数，确保构件质量的稳定性。而且，自动化生产可降低劳动强度，减少劳动动力成本。

3) 质量控制

在生产过程中，要建立严格的质量控制体系。首先，对原材料进行严格的检验，确保其符合相关标准要求。其次，加强生产过程中的质量监控，对每一道工序进行严格把关。例如，对构件的尺寸、强度、平整度等进行检测，不合格的构件不得进入下一道工序。同时，要建立完善的质量追溯制度，一旦发现质量问题，能够及时追溯到生产环节，采取有效的整改措施。此外，还可引入先进的检测技术和设备，提高质量检测的准确性和效率。

2.3 装配式建筑的运输技术

1) 合理规划运输路线

在装配式建筑构件运输中，合理规划运输路线至关重要。要充分考虑道路状况、交通流量、限高限宽等因素，选择最便捷、高效的路线。减少运输时间和成本，同时降低因路况不佳导致构件损坏的风险。例如，避开拥堵路段和正在施工的道路，优先选择平坦、宽阔的主干道进行运输。

2) 选择合适的运输工具

根据构件的尺寸、重量和形状，选择合适的运输工具。常见的运输工具包括平板车、挂车等。对于大型构件，可能需要特殊的运输车辆，如超长超宽挂车。同时，要确保运输工具的性能良好，具备足够的承载能力和稳定性，以保证构件在运输过程中的安全。

3) 加强运输过程中的保护

在运输过程中，要加强对构件的保护。可采用固定装置、缓冲材料等措施，防止构件在运输过程中发生移动、碰撞和损坏。例如，使用绳索、夹具等将构件牢固地固定在运输车辆上，在构件与车辆之间放置橡胶垫等缓冲材

料。此外，还应注意运输过程中的气候条件，做好防水、防晒等措施。

2.4 装配式建筑的安装技术

1) 定位放线

在安装前，需根据设计图纸，准确确定建筑物的轴线、标高和构件的安装位置。首先，利用测量仪器对施工现场进行全面的测量，确定基准点和控制线。然后，根据基准点和控制线，在基础或楼板上弹出建筑物的轴线和标高线，为构件的安装提供准确的参考。

2) 构件吊装

在吊装前，需要根据构件的重量、尺寸和形状，选择合适的吊装设备和吊具。常见的吊装设备有塔式起重机、汽车起重机等，吊具包括钢丝绳、吊钩、夹具等。在吊装过程中，要严格遵守吊装操作规程，确保吊装安全。首先，要对吊装设备和吊具进行全面的检查，确保其性能良好、安全可靠。然后，根据构件的重心和吊装要求，合理确定吊点位置，采用平衡吊装的方式，避免构件在吊装过程中发生倾斜、摆动等现象。在构件起吊后，要缓慢提升，保持平稳，避免急升急降。当构件到达安装位置时，要缓慢下降，准确对位，确保构件安装位置的准确性。

3) 节点连接

在节点连接前，需要对连接部位进行清理和处理，确保连接面的平整、干净。然后，根据连接方式的要求，进行钢筋的连接和灌浆等操作。在连接过程中，要严格控制连接质量，确保连接部位的强度、刚度和密封性符合设计要求。例如，在套筒灌浆连接中，要控制灌浆料的配合比、灌浆压力和灌浆时间，确保灌浆饱满、密实。同时，要对节点连接部位进行质量检测，采用无损检测等方法，及时发现和处理连接质量问题。

3 装配式建筑工程施工质量控制措施

3.1 设计质量控制

装配式建筑的设计质量，直接关系到后续施工的顺利进行和建筑的整体质量。首先，应推行标准化设计。建立统一的建筑模数和构件规格，提高构件的通用性和互换性，减少设计的复杂性和多样性，降低生产和施工难度。标准化设计还能确保不同项目之间的构件可以相互通用，提高资源利用率。其次，加强协同设计。装配式建筑涉及多个专业领域，如建筑、结构、给排水、电气等，各专业之间应密切配合，进行协同设计。建立统一的设计平台，实现信息共享和协同工作，避免各专业之间的冲突和矛盾。同时，要充分考虑构件的生产、运输和安装过程中的实际情况，进行合理的设计优化。在设计构件时，要考虑运输车

辆的尺寸和承载能力,避免构件尺寸过大或过重,影响运输和安装。此外,运用信息化设计手段。利用建筑信息模型(BIM)技术,对装配式建筑进行三维建模和模拟分析。通过BIM技术,可直观展示建筑的整体效果和各个构件的连接方式,提前发现设计中的问题和不足,及时进行调整和优化。同时,BIM技术还可为生产、运输和安装提供准确的信息支持,提高施工效率和质量。

3.2 生产质量控制

首先,严格控制原材料质量。对预制构件所使用的水泥、钢筋、砂石等原材料进行严格的检验和验收,确保其质量符合相关标准要求。建立原材料追溯制度,对每一批原材料的来源、检验结果等信息进行记录,以便在出现质量问题时能够及时追溯和处理。其次,优化生产工艺。采用先进的生产设备和工艺,提高构件的生产精度和质量。例如,采用高精度的模具制作技术,确保构件尺寸的准确性;采用自动化的混凝土浇筑和振捣设备,提高混凝土的密实度和强度。同时,要加强生产过程中的质量监控。对每一道生产工序进行严格的质量检验,确保构件在生产过程中符合质量要求。例如,对钢筋的加工和安装进行检查,确保钢筋的规格、数量和位置准确无误;对混凝土的配合比、浇筑质量和养护情况进行监控,确保混凝土的强度和耐久性。此外,建立完善的质量检验制度。对生产完成的预制构件进行全面的质量检验,包括外观质量、尺寸偏差、强度等指标。不合格的构件不得出厂,确保进入施工现场的构件质量合格。

3.3 运输质量控制

在运输预制构件前,要对运输路线进行详细的勘察和规划。考虑道路状况、交通流量、限高限宽等因素,选择最便捷、安全的运输路线。避免经过路况较差、交通拥堵或有特殊限制的路段,减少运输过程中的颠簸和损坏风险。选择合适的运输工具。根据预制构件的尺寸、重量和形状,选择合适的运输车辆和吊具。对于大型构件,可能需要使用特殊的运输车辆和吊装设备。确保运输工具的性能良好,具备足够的承载能力和稳定性。加强运输过程中的保护措施。在运输过程中,要对预制构件进行妥善的固定和保护。采用专业的固定装置,如绳索、夹具等,将构件牢固地固定在运输车辆上,防止构件在运输过程中发生移动和碰撞。对于易损部位,可以采用缓冲材料进行保护,如泡沫板、橡胶垫等。同时,要注意运输过程中的气候条件,做好防水、防晒等措施,避免构件因受潮、暴晒等原因而损坏。

3.4 安装质量控制

在安装预制构件前,要对施工现场进行清理和整理,确保安装场地平整、坚实。对基础或楼板进行检查和验收,确

保其承载能力和平整度符合要求。同时,要对预制构件进行检查和核对,确保构件的型号、规格和数量准确无误。严格控制安装精度。在安装过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行操作,控制安装精度。采用先进的测量仪器和定位设备,确保构件的位置、标高和垂直度准确无误。对于重要的节点部位,要进行反复测量和调整,确保连接牢固、可靠。加强节点连接质量控制。节点连接是装配式建筑安装的关键环节,直接关系到建筑的整体结构稳定性。要严格按照设计要求和连接工艺进行节点连接施工,确保连接质量符合要求。对于套筒灌浆连接、浆锚搭接连接等重要连接方式,要控制灌浆料的配合比、灌浆压力和灌浆时间,确保灌浆饱满、密实。同时,要对节点连接部位进行质量检测,采用无损检测等方法,及时发现和处理连接质量问题。做好防水处理。装配式建筑的防水处理至关重要,直接关系到建筑的使用功能和耐久性。在安装过程中,要对预制构件的拼接缝进行严格的防水处理。采用密封胶、防水涂料等材料,确保拼接缝的密封性。对于屋面、外墙、卫生间等易渗漏部位,要进行重点防水处理,采用多道防水措施,提高防水效果。同时,要加强对防水工程的质量检测和验收,确保防水工程质量符合设计要求。

4 结论

装配式建筑施工技术分析及其质量控制研究是一项复杂而重要的课题,关系到建筑行业的可持续发展和建筑产品的质量与效率。装配式建筑施工技术在提高施工速度、降低成本、节能环保等方面具有显著优势。同时,质量控制作为确保装配式建筑品质的关键环节,其重要性也不容忽视。展望未来,随着科技的进步和建筑行业的发展,装配式建筑施工技术及质量控制将不断得到优化和提升,应进一步研究装配式建筑的施工技术和质量控制方法,推动其在更广泛领域的应用和发展。

参考文献:

- [1] 刘军. 装配式建筑施工技术质量问题的防范及对策[J]. 门窗, 2023(11): 103-105.
- [2] 杨传福, 陈先军. 基于BIM技术的装配式建筑施工阶段质量管理分析与研究[J]. 重庆建筑, 2023, 22(9): 48-50.
- [3] 刘璐. 基于系统动力学的装配式混凝土建筑施工质量控制研究[D]. 沈阳建筑大学, 2023.
- [4] 卢燕霞. 装配式建筑施工技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(24): 183-185.
- [4] 郑舒. 装配式建筑施工技术要点及质量控制分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(18): 175-177.